

University of Groningen

## Physics-based turbulence models for large-eddy simulation

Silvis, Maurits H.

DOI:  
[10.33612/diss.133469979](https://doi.org/10.33612/diss.133469979)

**IMPORTANT NOTE:** You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

*Publication date:*  
2020

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

*Citation for published version (APA):*  
Silvis, M. H. (2020). *Physics-based turbulence models for large-eddy simulation: Theory and application to rotating turbulent flows*. [Thesis fully internal (DIV), University of Groningen]. University of Groningen.  
<https://doi.org/10.33612/diss.133469979>

### Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

### Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

# Propositions

accompanying the thesis

## Physics-based turbulence models for large-eddy simulation

### Theory and application to rotating turbulent flows

by

Maurits H. Silvis

1. The physical and mathematical properties of turbulent flows can be used to form an extensive framework of constraints for the analysis of existing and the construction of new turbulence models. (Chapters 3 & 4)
2. Existing turbulence models do not respect all the physical and mathematical properties of turbulent flows. (Chapter 5)
3. Physics-based turbulence models that respect most of the properties of flows can be created systematically. (Chapter 6)
4. The proposed physics-based turbulence model for rotating flows respects most of the properties of flows, is suitable for simulations of laminar, transitional and turbulent flows, and is easy to implement. (Chapter 9)
5. The proposed physics-based turbulence model provides outstanding predictions of incompressible rotating turbulent flows. (Chapter 10)
6. The proposed physics-based turbulence model performs as well as, or much better than, several existing turbulence models, without requiring (dynamic) adaptation or near-wall damping of the model constants. (Chapter 10)
7. Successfully *postdicting* the behavior of idealized turbulent flows is so complicated already that predictions of real-life flows should be taken with a grain of salt.
8. Large-eddy simulation will not become obsolete, for, as computational power grows, so will the complexity of the flows we would like to predict.
9. All scientists should follow a course in popular science writing.
10. Society will make a great step forward when scientists stop investing their creativity, energy and time in supporting the military-industrial complex.

# Stellingen

behorende bij het proefschrift

## Op natuurkunde gebaseerde turbulentiemodellen voor large-eddy-simulatie

Theorie en toepassing op roterende turbulente stromingen

door

Maurits H. Silvis

1. De wis- en natuurkundige eigenschappen van turbulente stromingen kunnen gebruikt worden om een uitgebreid stelsel van eisen voor het analyseren van bestaande en het maken van nieuwe turbulentiemodellen te vormen. (Hoofdstukken 3 & 4)
2. Bestaande turbulentiemodellen respecteren niet alle wis- en natuurkundige eigenschappen van turbulente stromingen. (Hoofdstuk 5)
3. Op natuurkunde gebaseerde turbulentiemodellen die de meeste eigenschappen van stromingen respecteren, kunnen systematisch gecreëerd worden. (Hoofdstuk 6)
4. Het voorgestelde op natuurkunde gebaseerde turbulentiemodel voor roterende stromingen respecteert de meeste eigenschappen van stromingen, is geschikt voor simulaties van laminaire, transitionele en turbulente stromingen, en is eenvoudig te implementeren. (Hoofdstuk 9)
5. Het voorgestelde turbulentiemodel geeft uitstekende voorspellingen van incompressibele roterende turbulente stromingen. (Hoofdstuk 10)
6. Het voorgestelde turbulentiemodel presteert zo goed als, of veel beter dan, verscheidene bestaande modellen, zonder (dynamische) aanpassing of demping van de modelconstanten nodig te hebben. (Hoofdstuk 10)
7. Het succesvol achteraf voorspellen van het gedrag van geïdealiseerde turbulente stromingen is reeds zo ingewikkeld dat voorspellingen van realistische stromingen met een korreltje zout genomen moeten worden.
8. *Large-eddy-simulatie* zal niet overbodig worden, want naarmate de rekenkracht van computers groeit, zal ook de complexiteit van de stromingen die we willen voorspellen, toenemen.
9. Alle wetenschappers zouden een cursus populair-wetenschappelijk schrijven moeten volgen.
10. De maatschappij zal een grote stap voorwaarts zetten zodra wetenschappers ermee ophouden hun creativiteit, energie en tijd te investeren in het ondersteunen van het militair-industrieel complex.